

УДК 620.95; 620.98

В.І. Артемчук, студенти гр. ПН-91мп, В.В. Юник, студенти гр. ПН-391мп, О.А. Осипенко, студенти гр. ПН-391мп, д.т.н., професор. Защепкіна Н.М.
КПІ ім. Ігоря Сікорського

АКТУАЛЬНІСТЬ БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА МЕТАНУ В УКРАЇНІ

Анотація. Найперспективнішою складовою є біоенергетика в Україні. Актуальним є зменшення використання природного газу – перспектива для економіки України. Тому пошук альтернативних джерел енергії та впровадження енергозберігаючих технологій є актуальною задачею, тому що забезпечить не залежність від імпортованих енергоносіїв і підвищення енергетичної безпеки. Енергетичні ресурси забезпечать індивідуальні потреби людей в різних галузях промисловості. Виробництво та використання біогазу у якості джерела енергії є одним із надважливих напрямків розвитку «зеленої енергетики» у аспекті створення нових відновлюваних джерел енергії.

Ключові слова: біогаз, енергетична галузь, відновлювальні джерела енергії, біомаса, обробка даних, метанове бродіння.

ВСТУП

На даному етапі розвитку енергетичного сектору України біоенергетика є галуззю альтернативної енергетики, що розвивається найбільш динамічно. Прогрес спонукає на розвиток енергетичної галузі, а саме використання енергозберігаючих технологій та альтернативних енергетичних джерел. Загроза вичерпання джерел палива корисних копалин, для потреб людства, набуває необхідність пошуку альтернативних джерел палива для забезпечення енергетичних потреб України. Найефективнішим і універсальним енергоносієм з поміж інших біологічних видів палива є біогаз, що добувається з відновлюваної сировини та органічних відходів. Виробництво біогазу та його споживання, може відбуватись безпосередньо на місці виробництва, забезпечуючи електроенергію та тепло. Отриманий біогаз, після процесів очищення та збагачення, може відправлятись у спільну газорозподільну мережу.

МЕТА РОБОТИ

Метою роботи є аналіз технічних показників формування біоенергетичної галузі в Україні. Проаналізувавши доступні дані розвитку енергетичного сектору України за останні роки, можна зробити висновок, що використання й виробництво біогазу може забезпечити додаткове джерело грошових надходжень, та збільшити кількість робочих місць. Налагодження виробництва біогазу в Україні відкриває шлях до енергетичної незалежності. Виробництво біогазу є інвестиційно вигідною та ефективною технологією через наявність великого сировинного потенціалу, вигідні природно-кліматичні умови та низьку собівартість вихідної сировини.

Кількість відновлювальних джерел енергії в світовому енергетичному балансі незначна – близько 14%, а внесок біомаси – лише близько 1,8%[1]. Біомаса посідає четверте місце за значенням палива у світі, що створює близько 2 млрд. тон відходів на рік. В абсолютних величинах – це становить практично 14% загального споживання первинних енергоносіїв. Таким чином, можна стверджувати, що понад 70% об'єму поновлювальних джерел енергії

проходиться на вихід із біомаси [1]. Враховуючи все вищесказане, можна зробити висновок, що перехід до раціонального використання відновлювальних джерел енергії є у наш час головною світовою тенденцією. Використання та виробництво біопалива зростає в усьому світі, особливо у країнах Європи.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Провівши огляд технологічних процесів отримання біогазу із органічної сировини, можна отримати класифікацію технологій його отримання із застосуванням відновлювальних джерел енергії. Сировина для виробництва біогазу, що має можливість метанового бродіння, поділяється на три категорії (рис.1).

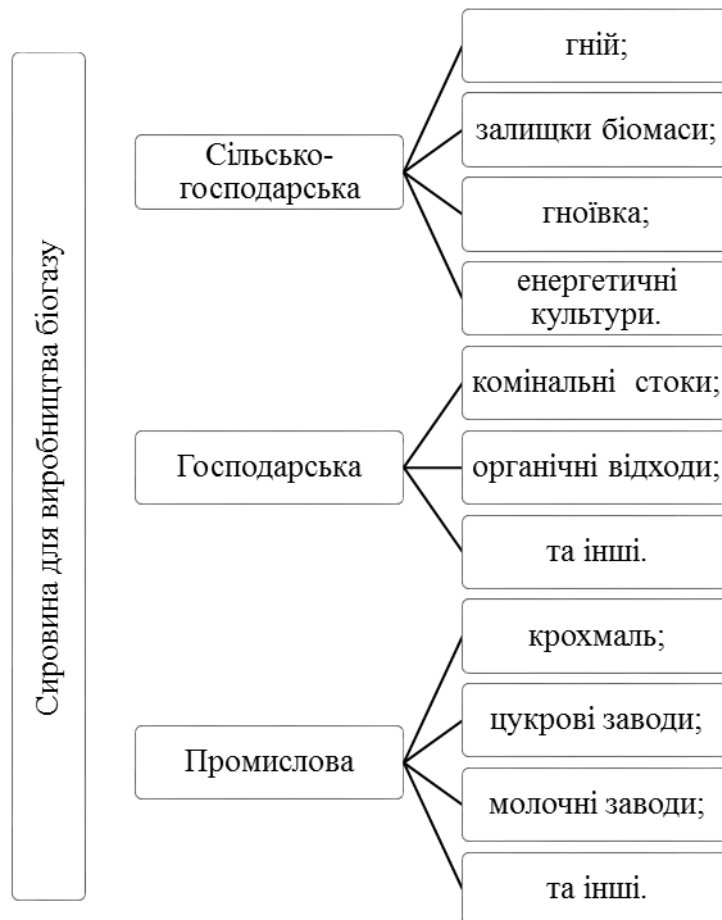


Рисунок 1. Види вихідної сировини для виробництва біогазу

Вихідну органічну сировину, що може самостійно виконувати ферментацію можна в загальному випадку розділити на основну (це гній, гноївка, молода трава) та допоміжну. Сировина, в яку додають інші речовини для ферментації (допоміжний компонент) – це залишки їжі, продукти переробки фруктів, жири, органічні продукти, м'ясо, що розкладаються біологічним шляхом, господарські стоки та ін.

В результаті проходження ферментативних процесів розкладання органічної сировини отримують так званий горючий газ в неочищеній формі.

Горючий газ – біогаз, що утворюється в результаті бродіння різноманітної біомаси, містить до 50-75 % метану (CH_4), до 25-50% вуглекислого газу (CO_2), 0-10% водяної пари (H_2O), 0,01-5% азоту (N_2), 0,01-2% кисню (O_2), 0-1% водню (H_2), 0,01-2,5 мг/м³ аміаку (NH_3), 10-30 мг/м³ сірководню (H_2S) (рис.2) [2].

У процесі природного розкладання органічної маси за допомогою мікробів при анаеробних умовах (при наявності вологого середовища та відсутності кисню) утворюється біогаз по типу метанового бродіння. Найбільшу частину компоненту біогазу займає горючий газ метан, вміст якого змінюється відповідно до типу сировини та перебігу процесу бродіння.

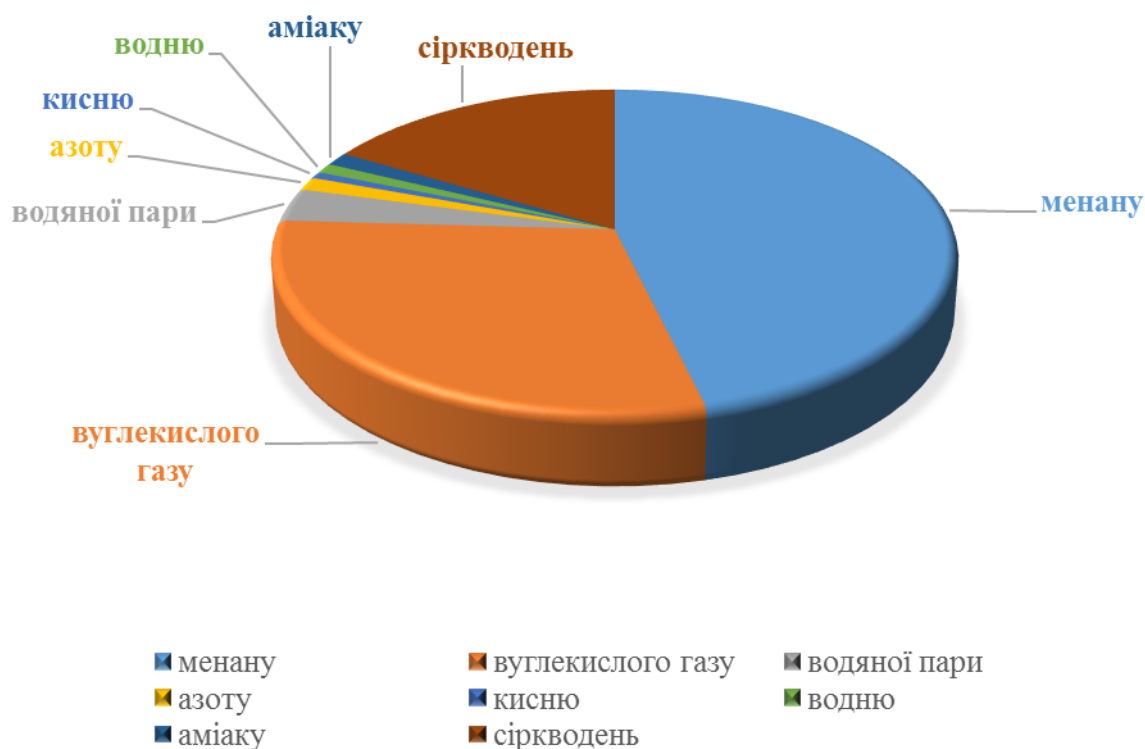


Рисунок 2. Хімічний склад біогазу метанового бродіння

В Україні при виробництві біогазу для біогазових установок використовують сировину, яку можна поділити на три категорії:

- сільськогосподарська: гній, енергетичні культури, гноївка, залишки біомаси, та ін.;
- промислова: відходи скотобоєнь, молочних і цукрових заводів; крохмаль, фармацевтичної, косметичної та паперової промисловості;
- господарська: органічні відходи, комунальні стоки, та ін. [4].

Залежно від вмісту субстрату, пропорції вуглеводів, білків та жирів, різні субстрати матимуть різні потенціали виходу біогазу, від чого залежать різний вмістом метану що можна отримати на виході (рис. 3).

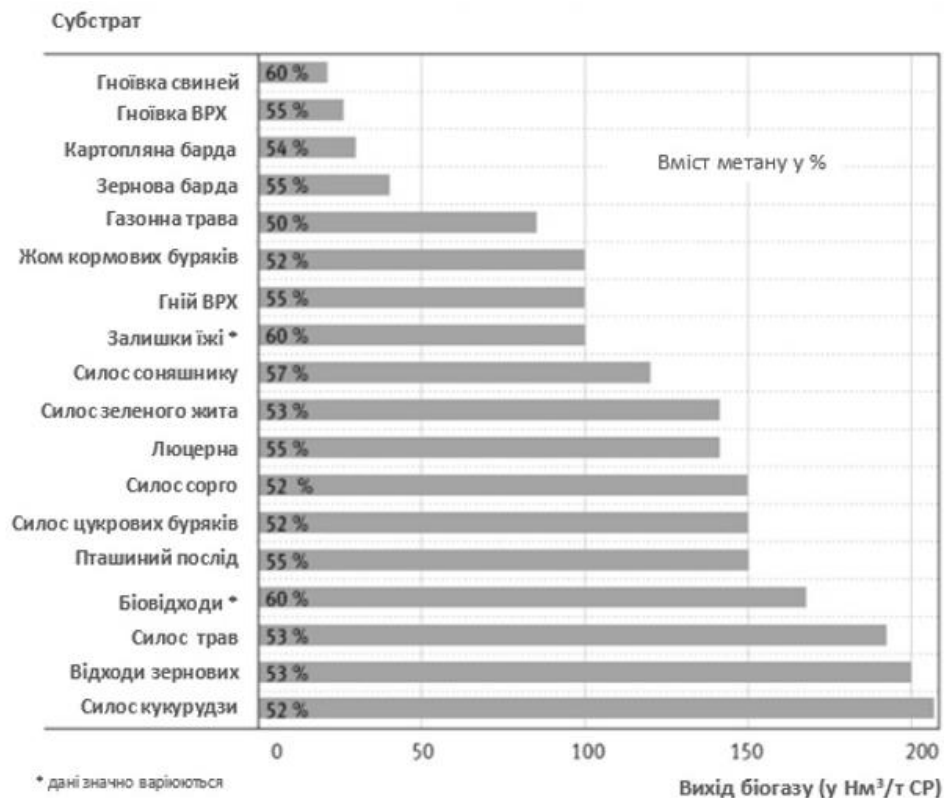


Рисунок 3. Вихід біогазу залежно від виду сировини

Перевагою виробництва енергії з біогазу є відсутність шкідливих викидів для навколишнього середовища, тому що не відбувається емісія парникового газу CO₂. Також це сприяє зменшенню кількості органічних відходів. Ще однією перевагою отримання біогазу є незалежність від кліматичних та погодних умов, на відміну від енергії вітру та сонячного випромінювання. У порівнянні з викопними джерелами енергії біогаз в Україні має величезний відновлювальний потенціал. Теоретичний річний потенціал біогазу в Україні становить 3,2 млрд. м³.

Замкнений цикл виробництва забезпечує енергетичне перетворення органічних відходів, утворюючи тип поживних речовин, що набувають форму збалансованих біодобрив та повертаються на поля. Залишки від процесу бродіння у біогазових установках мають значну кількість доступного для рослин азоту, калію, фосфору, мікроелементів та використовуються як добрива, які мають властивості мінеральних добрив. У залишках бродіння зберігається 70% вмісту азотних речовин, 100% - калій й фосфор [4].

Таким чином, для підтримки родючості ґрунтів, достатньо додавати залишки метанового бродіння що дозволяє заміщати до 30% азоту ґрунтів за рахунок внесення мінеральних добрив або безводного аміаку. При виробництві 1 м³ біогазу на заводах утворюється приблизно 5,4 кг твердих та 16,8 кг рідких біодобрив [1].

Використання залишків бродіння, як добрива, зменшує викиди парникових газів майже у 3 рази, на відміну від традиційних добрив (рис. 4). Залишки метанового бродіння завдяки своїй консистенції та хімічному складу легко проникають в ґрунт.

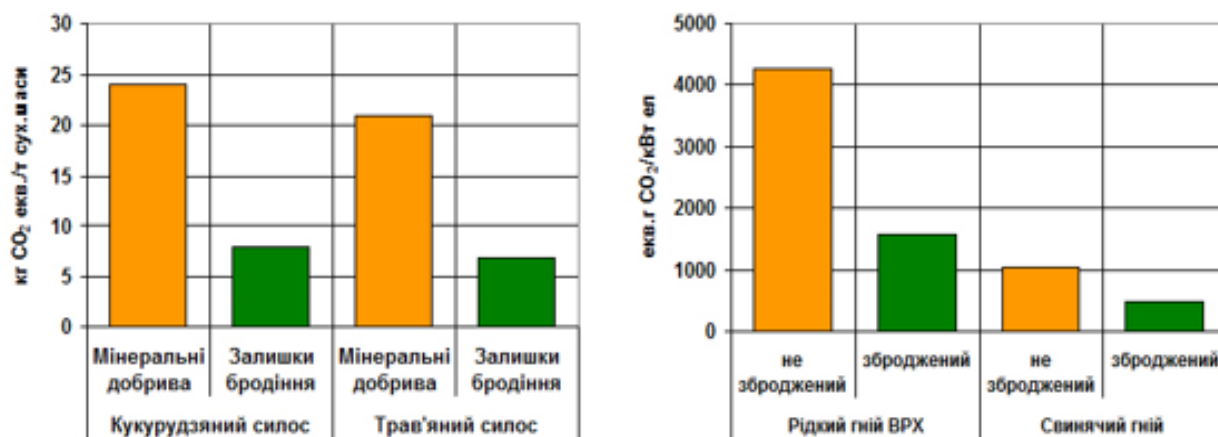


Рисунок 4. Скорочення викидів парникових газів при застосування залишків метанового бродіння

За відомостями Latifundist, станом на листопад 2019 року, в Україні працює лише 20 великих станцій біогазового виробництва [3]. Деякі з них працюють на сільськогосподарських відходах, інші – утилізують звалища промислових відходів. В порівнянні із Німеччиною, на території якої нараховується до 8 тис. біогазових установок – кількість станцій біогазового виробництва в Україні поки що незначна. В той же час, в загальному, на території Європи діє до 14,5 тис. біогазових станцій, причому їх кількість постійно зростає (рис. 5).

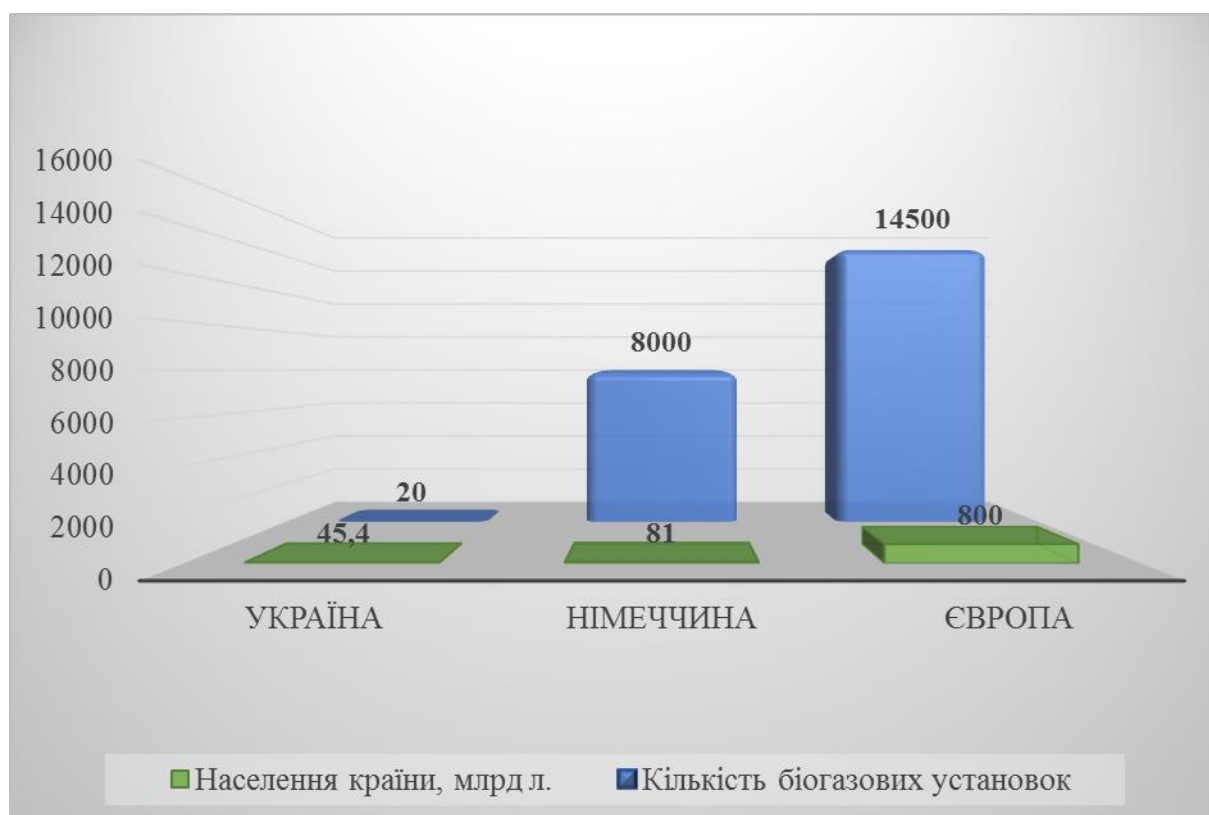


Рисунок 5. Біогазові установки в Україні, Німеччині, Європі

Таким чином, враховуючи перспективи агросектору України, розвиток біогазового виробництва нашої країни є досить актуальним. Аналізовані дані [3]

показують стрімкий розвиток впровадження у виробництво інноваційних ресурсозберігаючих технологій біогазового виробництва за останні роки. Австрія, Італія, Німеччина, Польща та інші країни на протязі 20 років досягли значних висот у використанні поновлювальних джерел енергії з подальшим удосконаленням технологій отримання альтернативної енергії.

ВИСНОВОК

На даний момент, можна стверджувати, що в Україні існує дефіцит власних викопних енергоносіїв для забезпечення сталого розвитку. В свою чергу – це створює енергетичну та економічну залежність від країн постачальників енергоресурсів. Альтернативою є біогаз, що утворюється з відходів різного біологічного походження та має головну перевагу – приналежність до відновлювальних джерела енергії.

При вирощування в Україні сільськогосподарських культур на площі 3,5 млн. є можливість виробляти щорічно близько 51,7 млрд.м³ біогазу. Це дозволяє частково або повністю відмовитись від імпорту природного газу, зменшити викиди парникових газів, створити нові робочі місця та виконати вимоги Європейського енергетичного співавторства.

Український енергетичний потенціал при використанні біогазу є досить значним. Виробництво біогазу із твердих побутових відходів та відходів сільського господарства, допомагає проблемі їх утилізації. Завдяки цьому з'являється можливість зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище. При виробництві біогазу із відходів сільського господарства утворюються органічні добрива. Тому, важливим є використання значного потенціалу біоенергетики України в повному обсязі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Біогаз: навч. посіб. / Голуб Г.А., Дубровін В.О., Поліщук В.М., Сєра К.М., Марус О.А., Драгнєв С.В., Сидорчук О.В., Павленко М.Ю., Чуба В.В., Кухарець С.М., – ЮНІДО 2015 – 48 с.
- [2] Альтернативна енергетика: навч. посіб. / М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко, І.П. Григорюк, В.М. Поліщук, Г.А. Голуб, В.С. Таргоня, С.В. Драгнєв, І.В. Свистунова, С.М. Кухарець. – К: «Аграр Медіа Груп», 2011. – 612 с.
- [3] Fachagentur nachwachsende rohstoffe e.v.: Basisdaten bioenergie Deutschland. Bestell-Nr. 469, mediathek.fnr.de, FNR 2018 – 52 р.
- [4] Біопалива (технології, машини і обладнання) /В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло, О. Шептицький, А. Рожковський, З. Пасторек, А. Гжибек, П. Євич, Т. Амон, В.В. Криворучко – К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. – 137 с.

Наук. керівник – д.т.н., проф, Защенко Н.М.